

# Anatomie Physiologie du Système cardio-circulatoire

**D. CAILLOCE**

**SAMU 87**



# LE CŒUR ET LES VAISSEAUX

LE CYCLE CARDIAQUE ET DEBIT CARDIAQUE

PRESSION ARTERIELLE ET REGULATION

ELECTROPHYSIOLOGIE ET TROUBLES DU RYTHME

# ROLE DU SYSTÈME CARDIO-CIRCULATOIRE

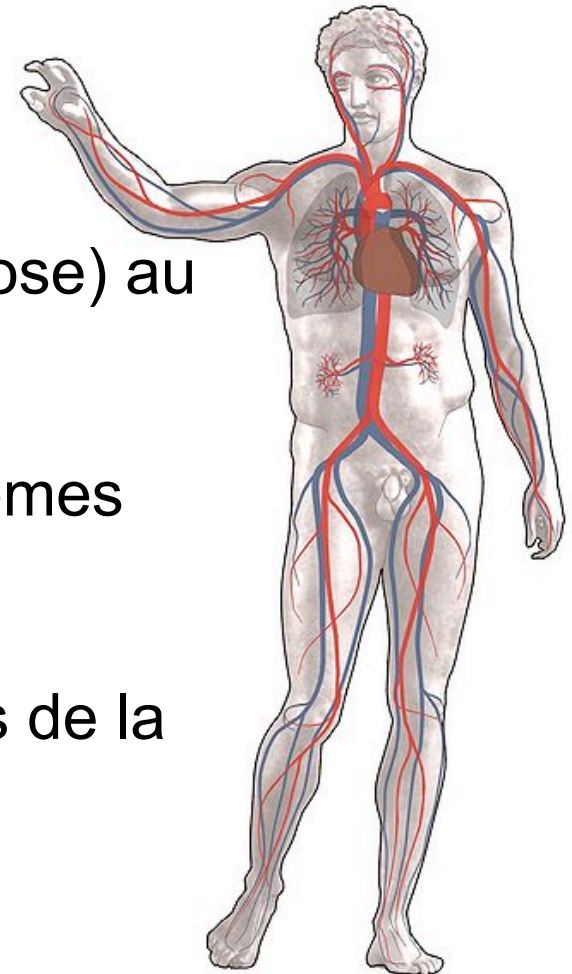
Système fermé qui :

- ASSURE

- l'apport de nutriment (oxygène, glucose) au différents organes.
- L'acheminement des déchets du métabolisme cellulaire vers les systèmes d'épuration (poumons, foie, reins).

Et

- S'ADAPTE aux différentes circonstances de la vie (efforts physiques, stress..).



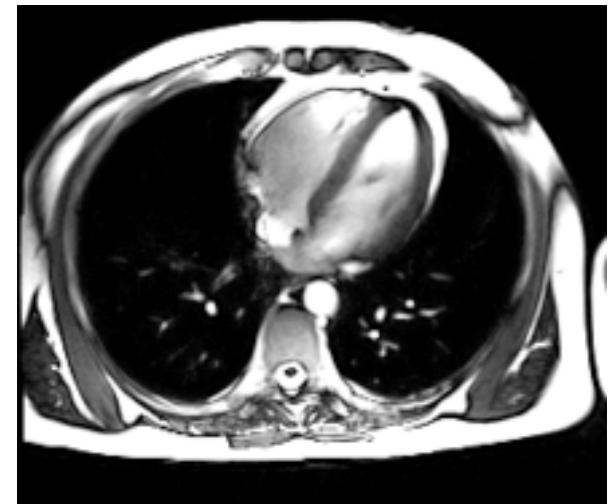
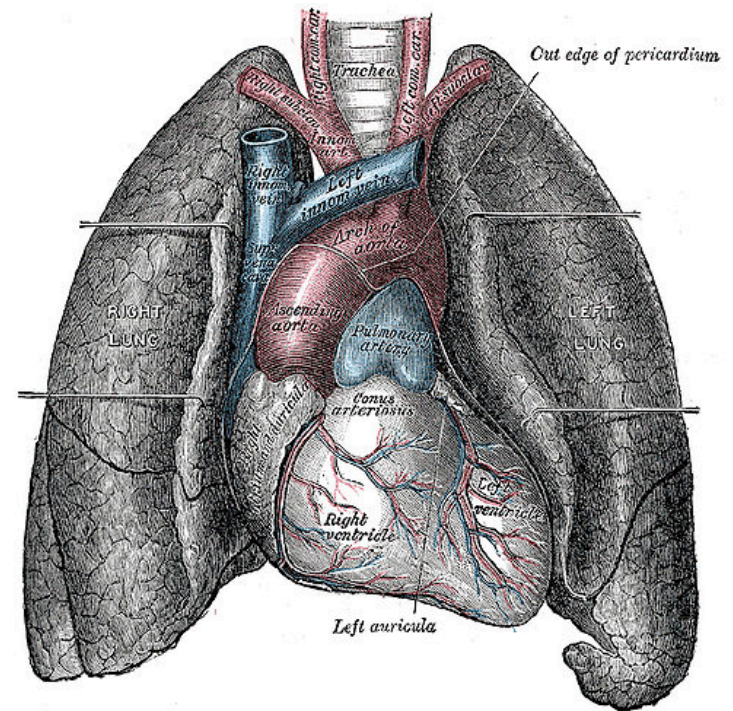
# LE CŒUR ET LES VAISSEAUX

- **Le cœur** : pompe fournissant l'énergie nécessaire à la circulation du sang dans l'organisme. Il éjecte de façon **cyclique** un volume de sang dans le compartiment vasculaire où règne une certaine pression qu'il faut vaincre.
- **Les vaisseaux** :
  - Artères : amène le sang du cœur vers la périphérie.
  - Veines : amène le sang de la périphérie vers le cœur.
- Notion de **circulations régionales** : système d'autorégulation au niveau des organes permettant de maintenir une perfusion sanguine constante et adaptée aux besoins (ex : autorégulation cérébrale)

# LE CŒUR

## Situation :

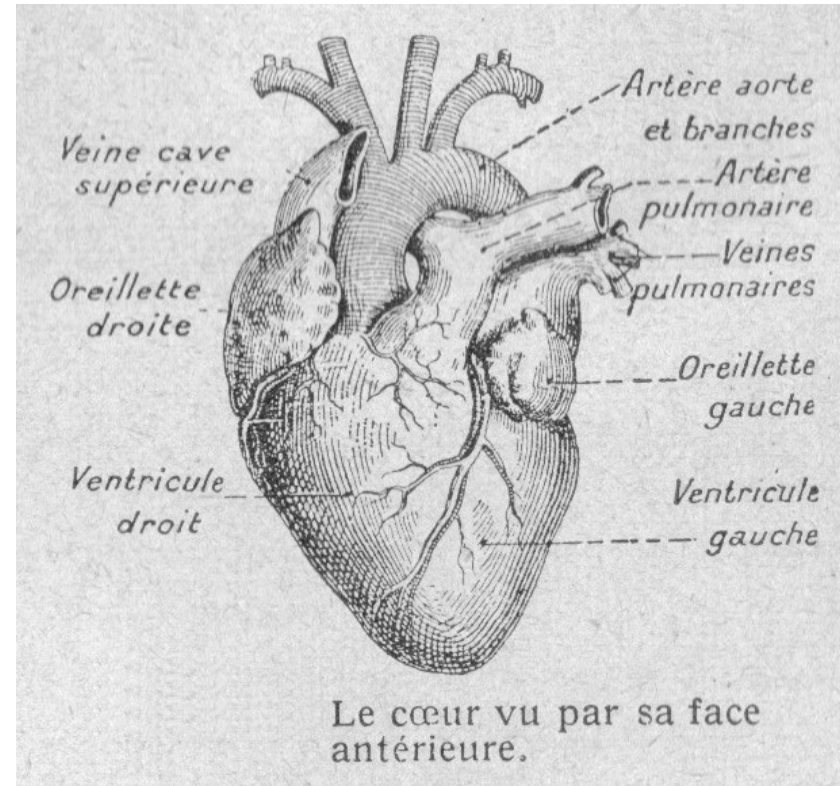
- Situé dans le médiastin, 2/3 à gauche et 1/3 à droite de la ligne médiane, en arrière du sternum, sur le diaphragme.
- il est entouré par les poumons



# LE CŒUR

## Structure :

- organe creux mû par un muscle, le myocarde, et enrobé par le péricarde (*pericardium*) et l'endocarde ;
- Il mesure de 14 à 16 cm et son diamètre est de 12 à 14 cm. Sa taille est d'environ 1,5 fois la taille du poing fermé de la personne.
- Le cœur d'un adulte pèse de 300 à 350 g.



# LE CŒUR

externe

**Parois du Coeur : 3 épaisseurs**

interne

## PERICARDE

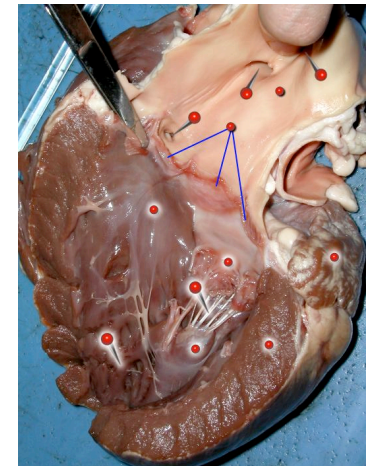
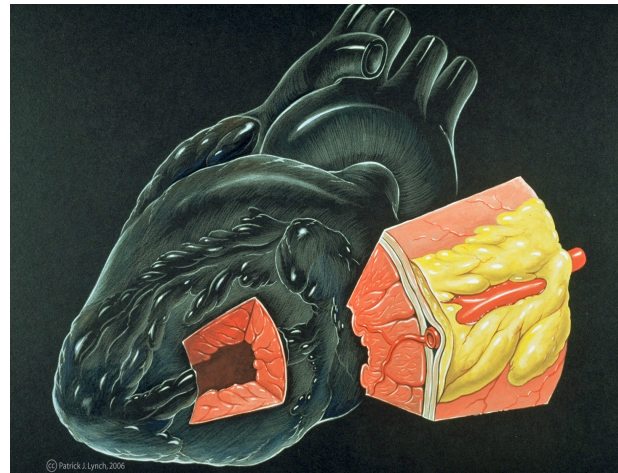
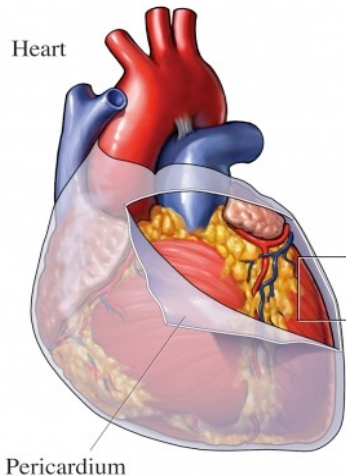
Évite la distension excessive des ventricule

## MYOCARDE

Contractilité et excitation-conduction

## ENDOCARDE

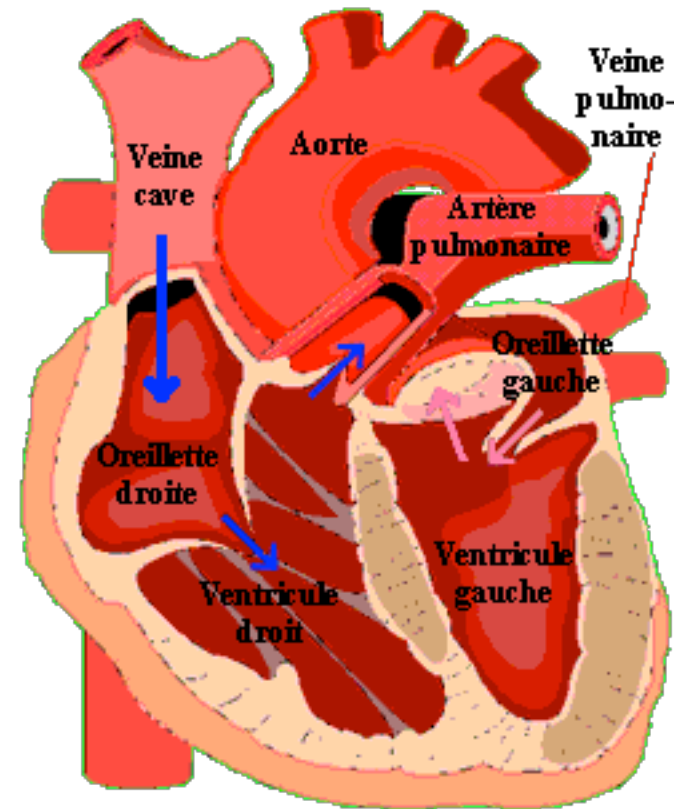
Fonction de coagulation et facteurs vasoactifs



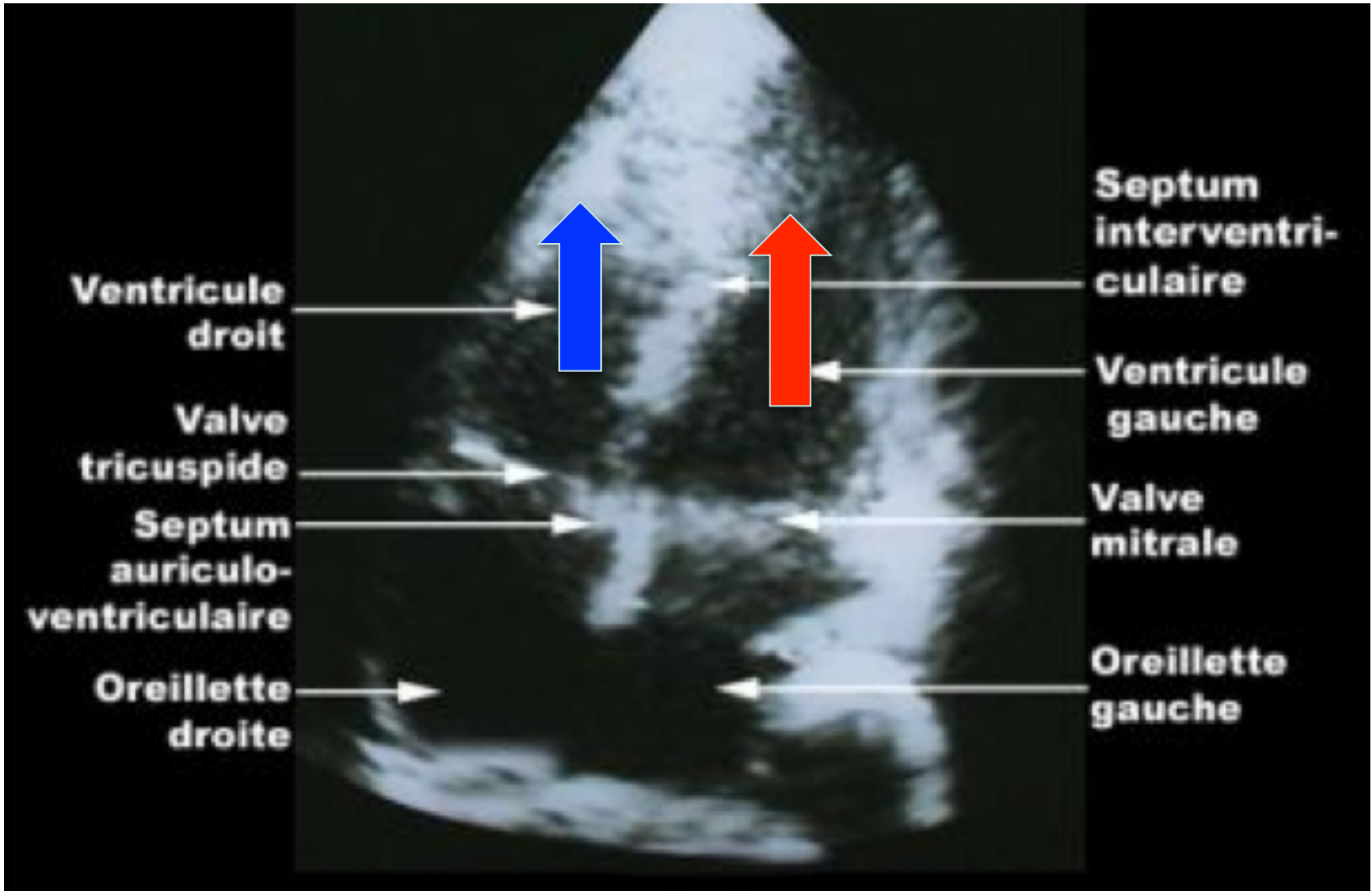
# LE CŒUR

## Structure :

- Il est divisé en quatre chambres, appelées cavités cardiaques : les *atria* ou *oreillettes* en haut, et les *ventricules* en bas.



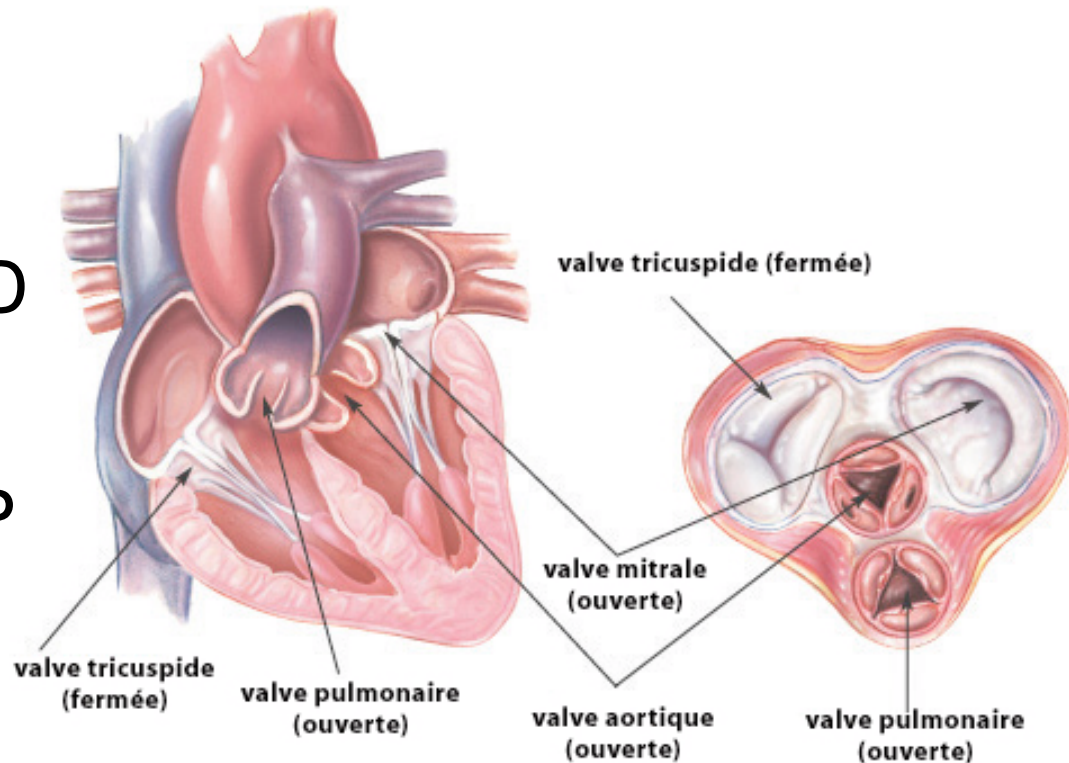




# Valves cardiaques

## Cœur droit

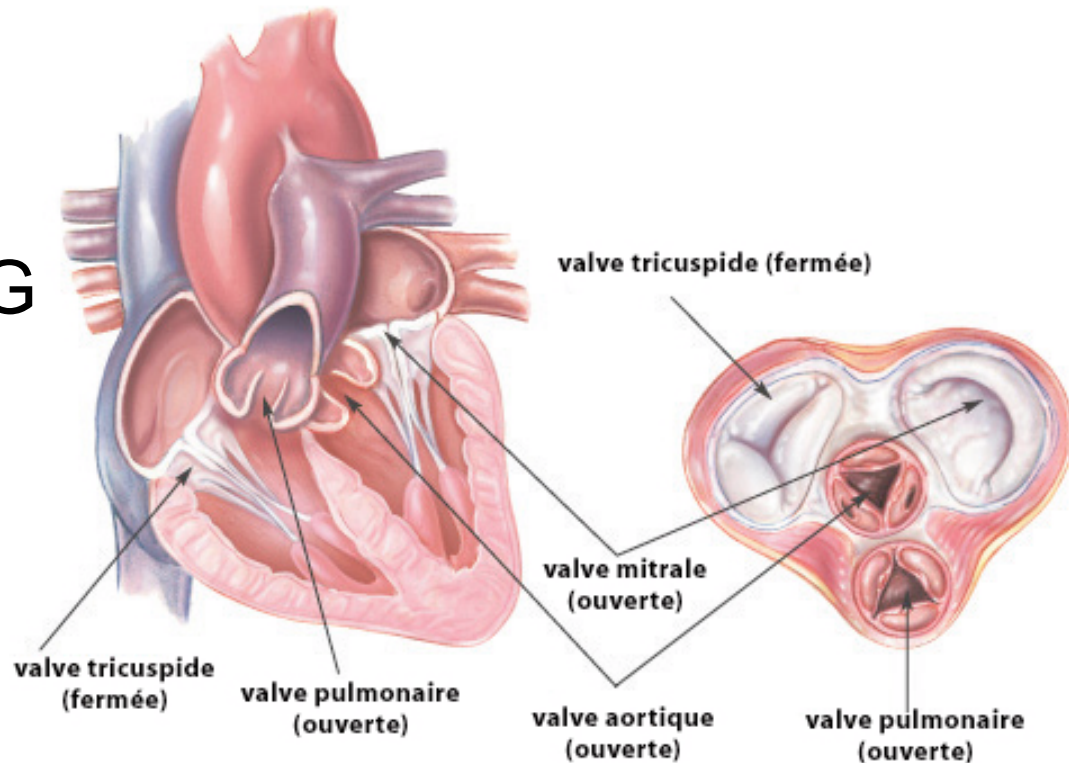
- Valve tricuspide
  - Entre l'OD et le VD
- Valve pulmonaire
  - Entre le VD et l'AP

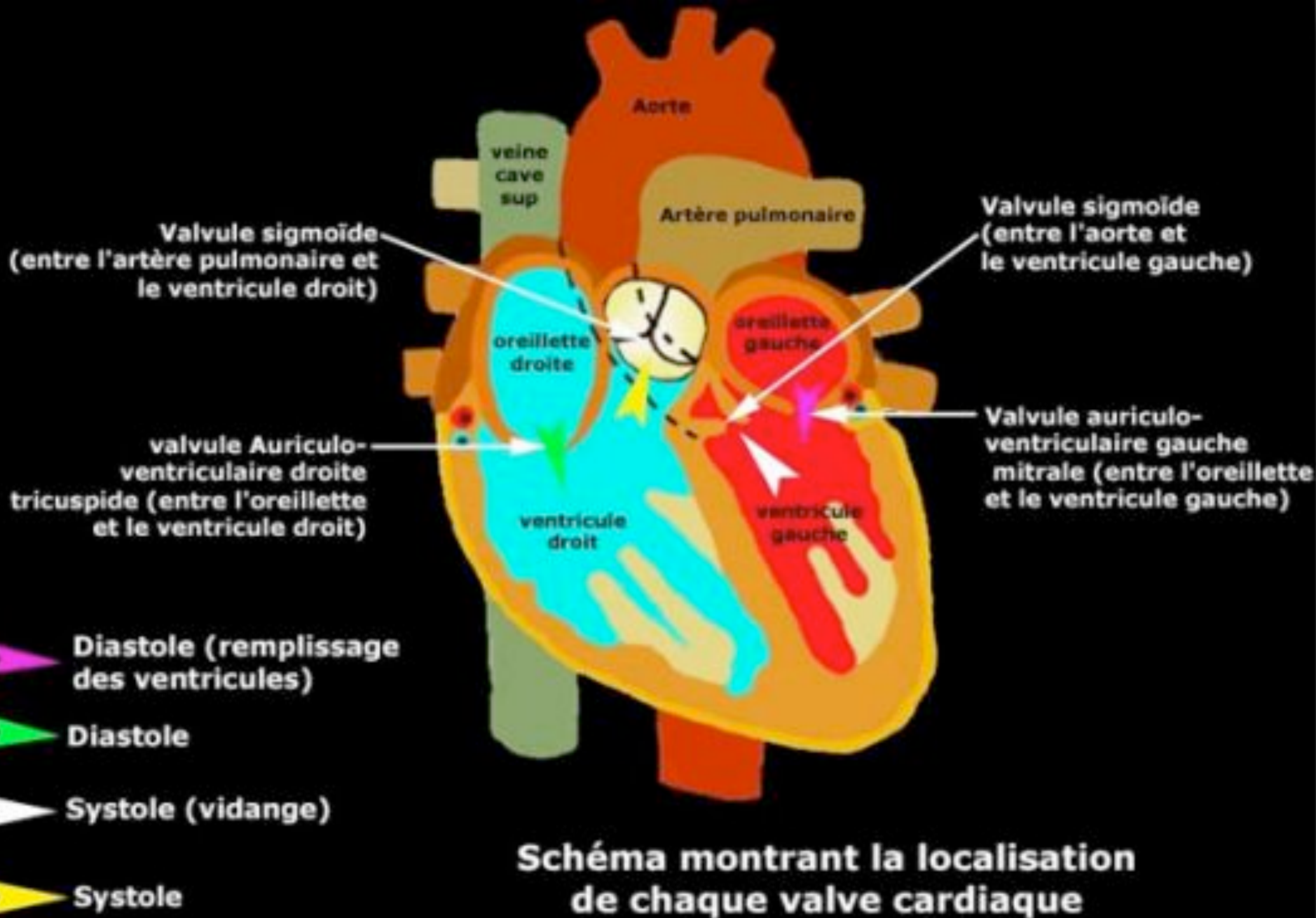


# Valves cardiaques

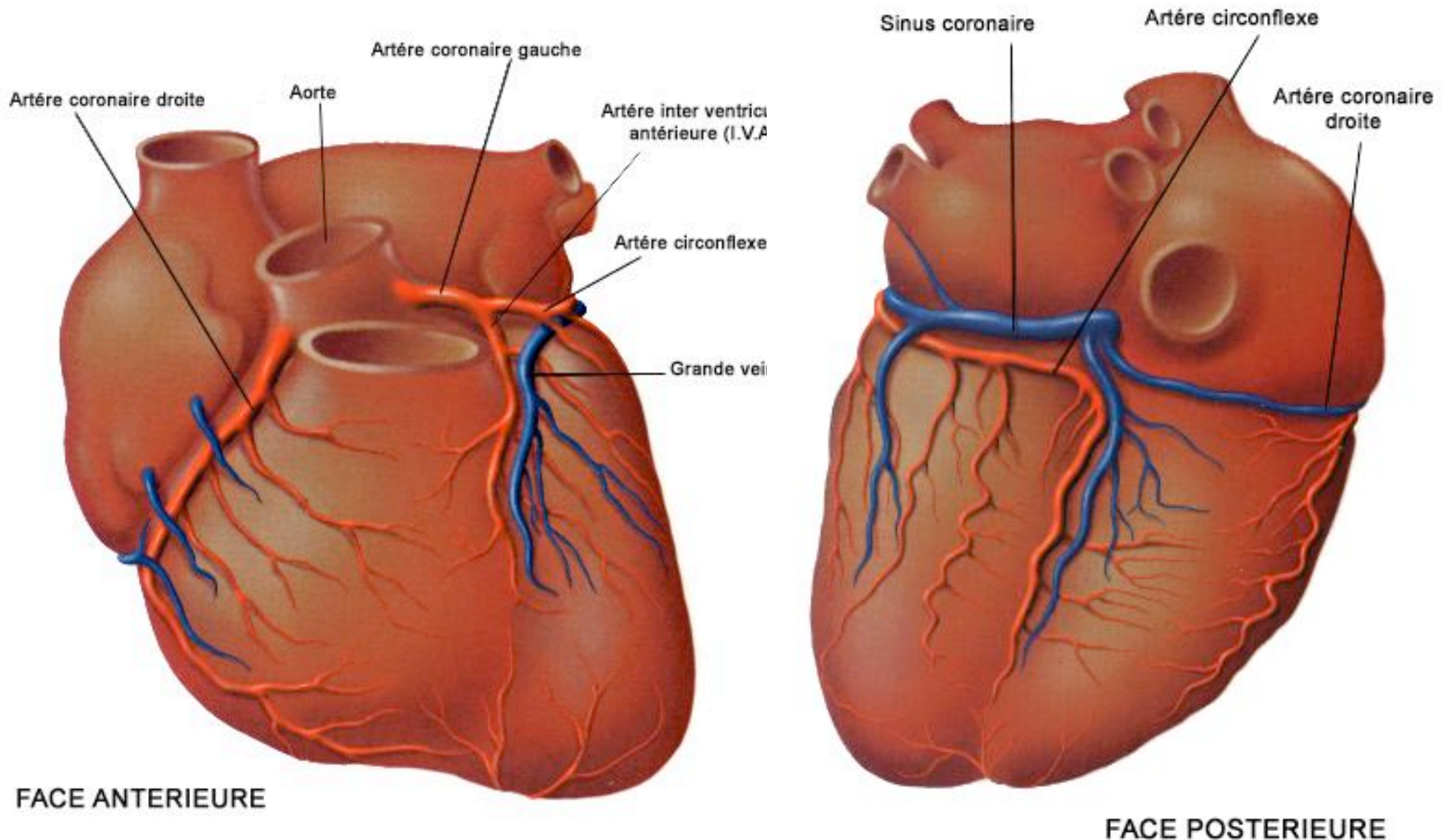
## Cœur Gauche

- Valve mitral
  - Entre l'OG et le VG
- Valve aortique
  - Entre le VG et l'Aorte





# Vascularisation du CŒUR

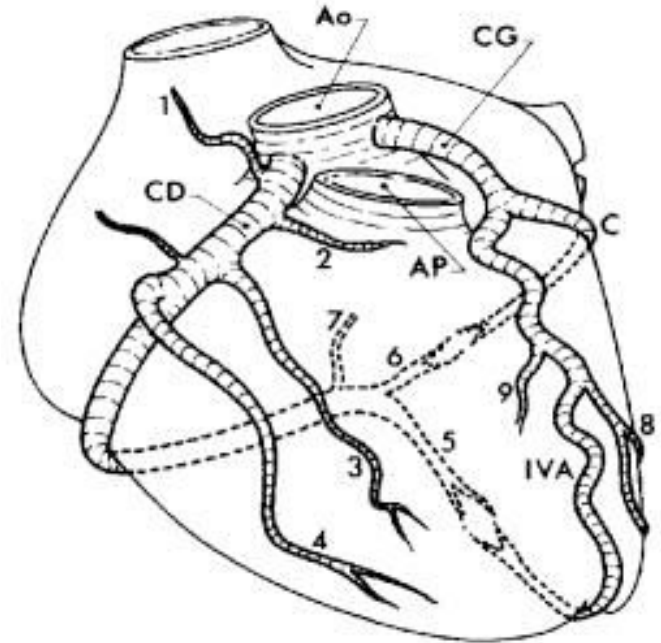


# Vascularisation du CŒUR

Les coronaires fonctionnent en opposition de phase. Les artères se remplissent en général à la systole.

Les coronaires se remplissent à la diastole car elles sont écrasées durant la systole.

Elles sont entourées de graisse qui amortit les battements cardiaques.



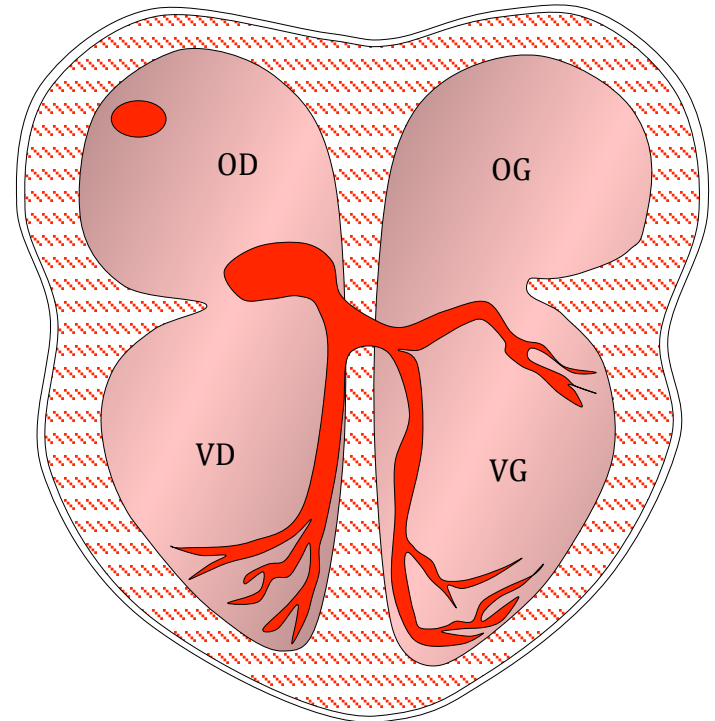
# Innervation du CŒUR

sous la dépendance de 2 systèmes : intrinsèque et extrinsèque.

Le tissu myocardique se contracte de façon **rythmique** : c'est **l'automatisme cardiaque** sous la dépendance du système **intrinsèque** et soutenu par **l'extrinsèque**.

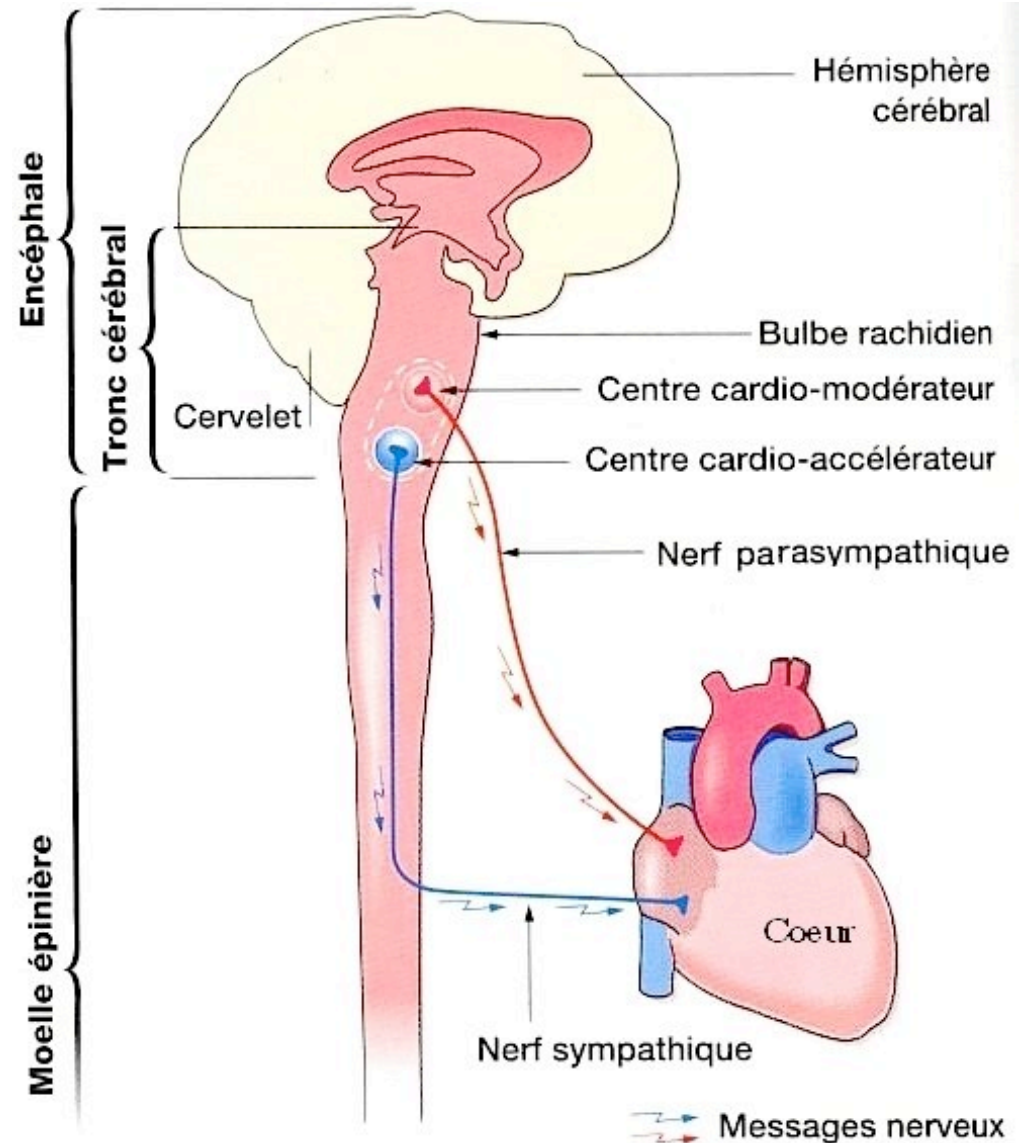
Le système intrinsèque : Il est formé par le tissu nodal ou système cardionecteur qui va permettre le transfert à partir des pôles que l'on appelle noeuds, de la contraction des parois du cœur.

Voir ELECTROPHYSIOLOGIE



# Innervation extrinsèque du coeur

- Il y a 3 nerfs cardiaques parasympathiques (supérieur, moyen, inférieur) et 3 nerfs cardiaques orthosympathiques (supérieur, moyen, inférieur) par côté.
- Les nerfs du système parasympathiques sont responsables des bradycardies (ralentissement du rythme) et les nerfs du système orthosympathiques sont eux responsables des Tachycardies





# Les Fonctions du coeur

## FONCTION POMPE

Fournit l'énergie  
nécessaire pour la  
circulation du sang

Apport de nutriment  
aux cellules

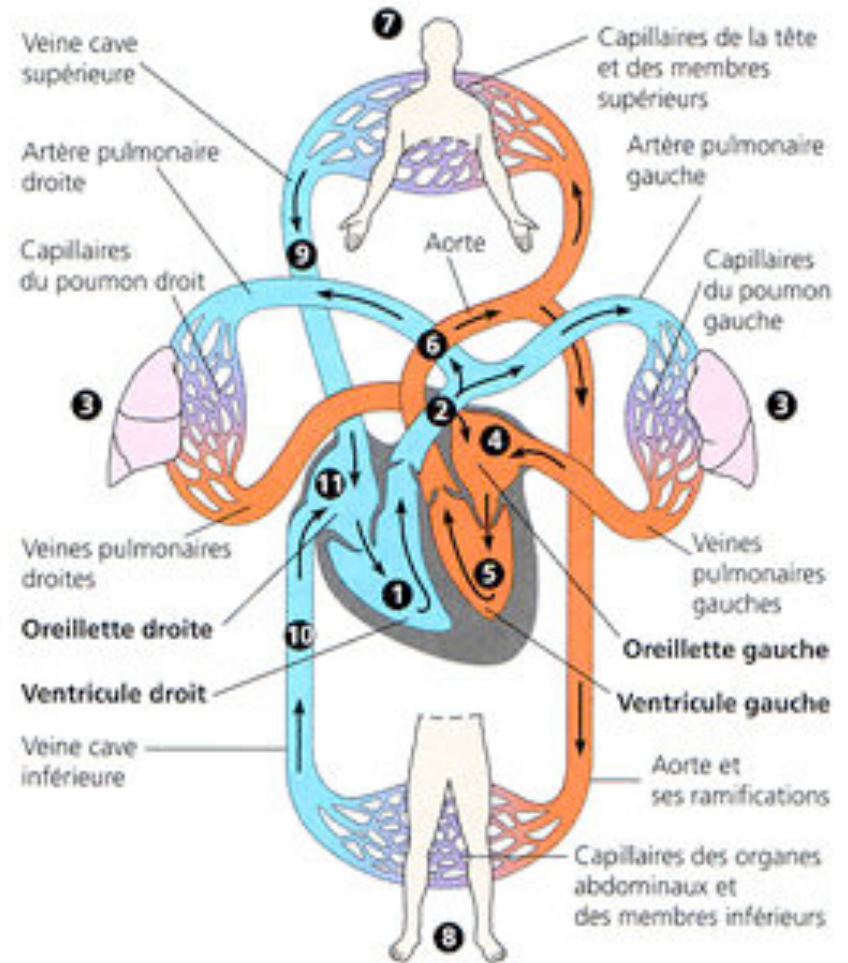
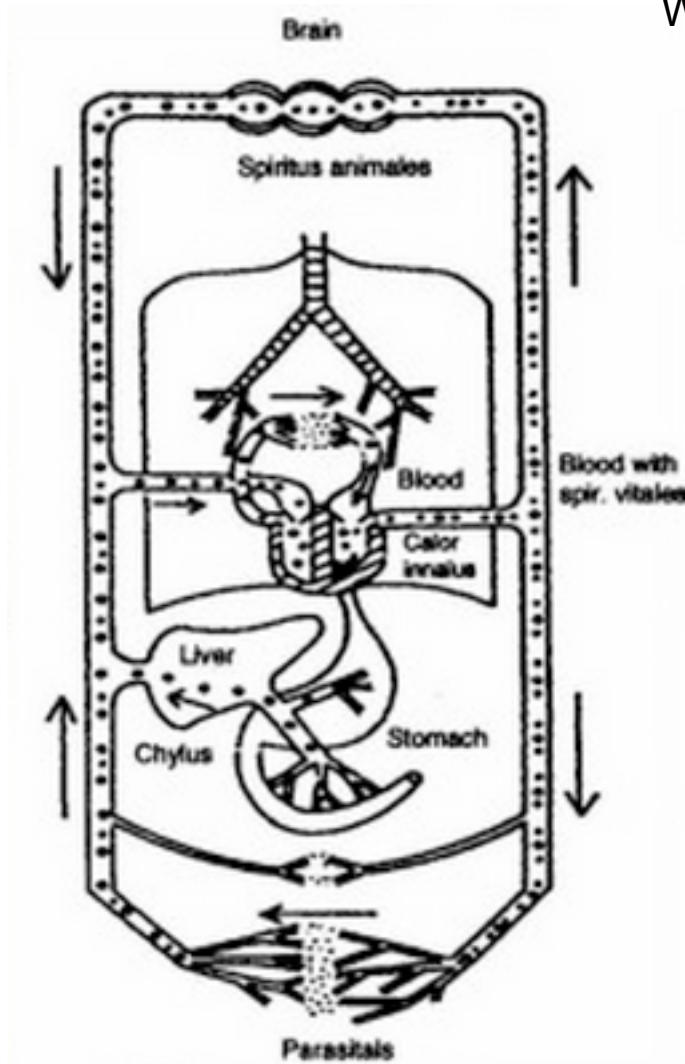
## FONCTION ENDOCRINE

Sécrétion de  
Facteur Natriurique  
auriculaire

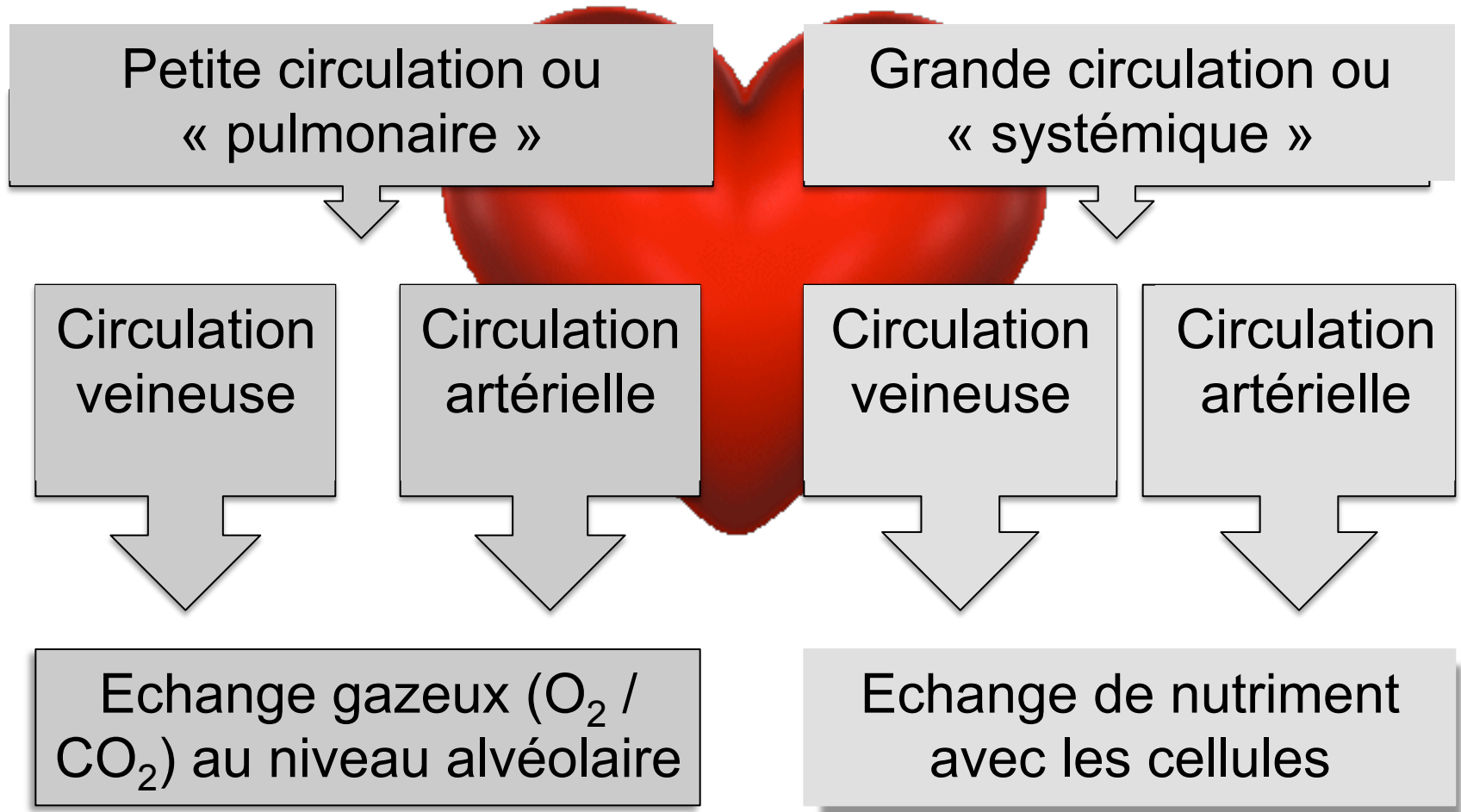
Régulation de la  
volémie et de la PA

# LA CIRCULATION

William Harvey 1628



# CIRCULATIONS



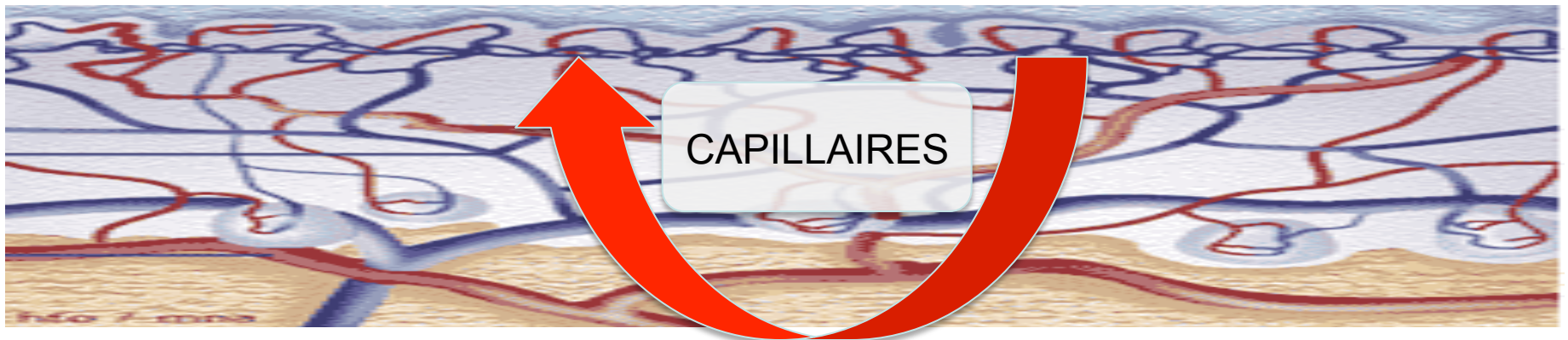
# Les Vaisseaux

## Les veines

- Basse Pression
- Rôle de conduction et de stockage (capacitif, 70 % du volume sanguin)
- Conditionne le retour veineux (donc le débit cardiaque)

## Les artères

- haute Pression
- Réseau résistif
- Rôle de conduction et de distribution (transforme le débit cardiaque pulsatile en circulation continue)



# Le débit Cardiaque

Quantité de liquide éjectée par unité de temps

$$DC = VES \times FC$$

- DC : Débit cardiaque en L/mn
- VES : Volume d'éjection systolique en ml
- FC : Fréquence cardiaque en bpm

$$VES = VTD - VTS$$

- VTD : Volume télédiastolique (ml)
- VTS : Volume télésystolique (ml)

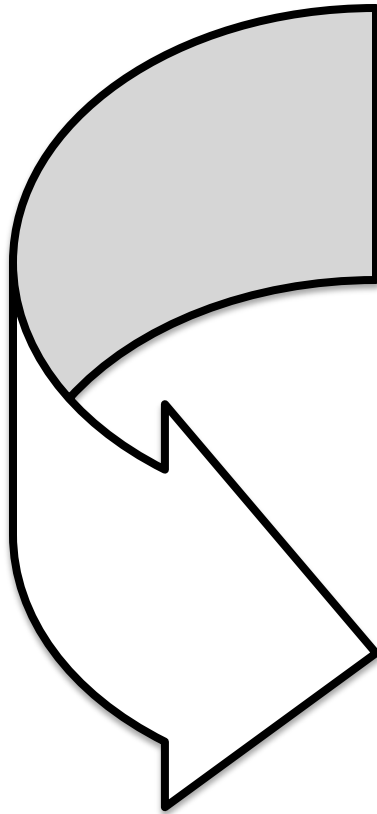
- VTD : 120 ml
- VTS : 40 à 50 ml

- VES : 70 à 80 ml
- FC : 70 bpm



DC = 5 à 6 l/mn

# L'Index Cardiaque



Le débit cardiaque varie en fonction :

- Age
- Sexe
- Surface corporel

Index Cardiaque :  $IC = DC / SC$

# Déterminant du débit cardiaque

$$DC = FC \times (VTD - VTS)$$



- Fréquence de contraction
  - Tachycardie
  - Bradycardie

- Volume télédiastolique
  - Précharge
  - Compliance (élasticité) du ventricule)
- Volume télésystolique
  - Contractilité du ventricule
  - Postcharge

# Volume d'éjection systolique

$$\text{VES} = \text{VTD} - \text{VTS}$$

Précharge

Contractilité  
(inotropisme)

Postcharge

- Degrés d'étirement des fibres avant la systole (donc en fin de diastole)

- Propriétés de la fibre musculaire de réduire ses dimension en faisant un travail actif

- Ensemble des forces qui s'opposent à l'éjection ventriculaire

VTD

VTS



# Déterminant de la précharge

**Précharge = volume télédiastolique du ventricule**



Retour veineux  
(au cœur droit)



Régulation du Débit  
Cardiaque



Compliance  
ventriculaire



Propriétés intrinsèques du  
coeur

# La Pression artérielle

$$PA \text{ (mmHg)} = DC \text{ (L/min)} \times RAS$$

Méthode de mesure

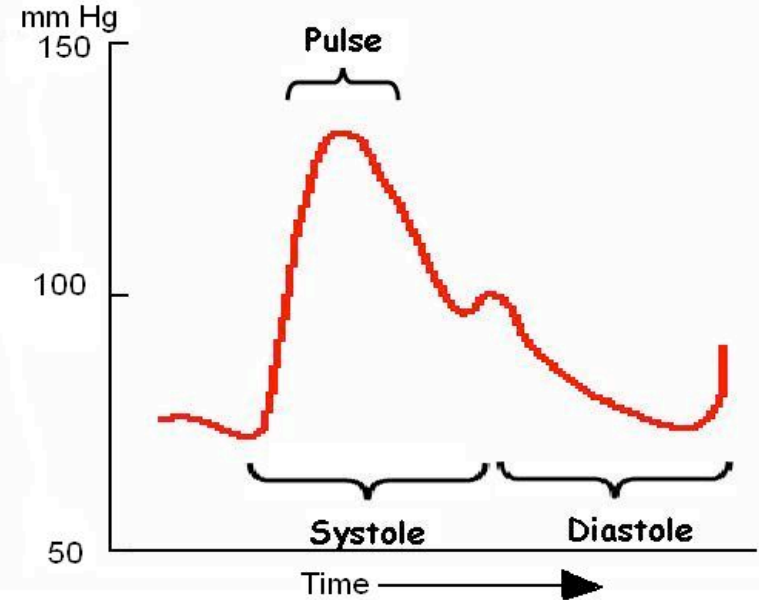
- Auscultatoire
- Automatique
- Invasive



# La Pression artérielle

Systole : éjection du ventricule gauche :  
augmentation de pression dans l'aorte :  
PAS

Diastole : Pression aortique > Pression  
du VG : PAD



P.A.S. = Pression Artérielle Systolique  
P.A.D. = Pression Artérielle Diastolique  
P.A.M. = Pression Artérielle Moyenne


$$\text{PAM} = [\text{pression systolique} + (2 \times \text{pression diastolique})] / 3$$

# Régulation de la Pression Artérielle

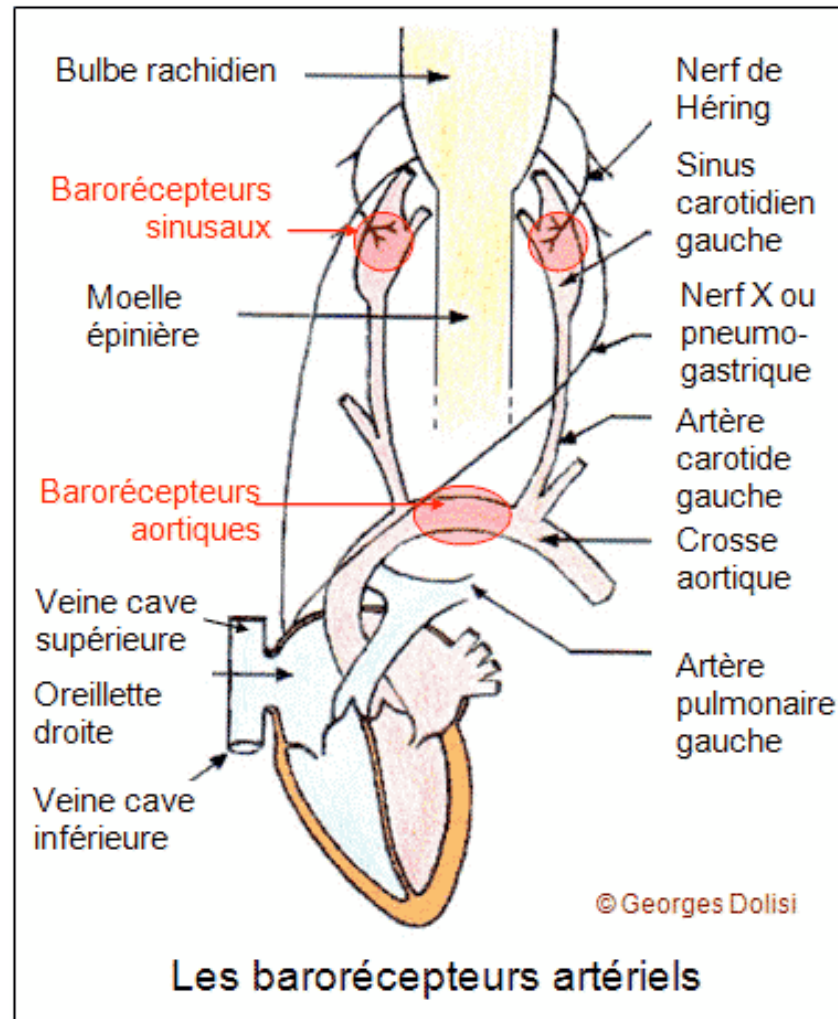
T  
E  
M  
P  
S

- Immédiate
  - Barorécepteurs
  - Chemorecepteurs
  - Centre vasomoteur
- Rapide (dans l'heure)
  - Humorale (angiotensine)
  - Echanges liquidiens
  - Tonus musculaire lisse vasculaire
- Retardée
  - Hormonale : aldostérone, Hormone antidiurétique.

# Régulation immédiate de la Pression Artérielle

- Récepteurs : action permanente
    - Barorécepteurs (pressions élevés, artériels)
    - Volorecepteurs (pressions basses, veineux)
  - Chemorecepteurs
    - Sensible aux variations de PaO<sub>2</sub> et PaCO<sub>2</sub>
- 
- Centre de régulation au niveau bulbaire
  - Effecteurs :
    - systèmes sympathiques (cœurs et vaisseaux)
    - et parasympathiques (cœur).

# Les barorécepteurs artériels

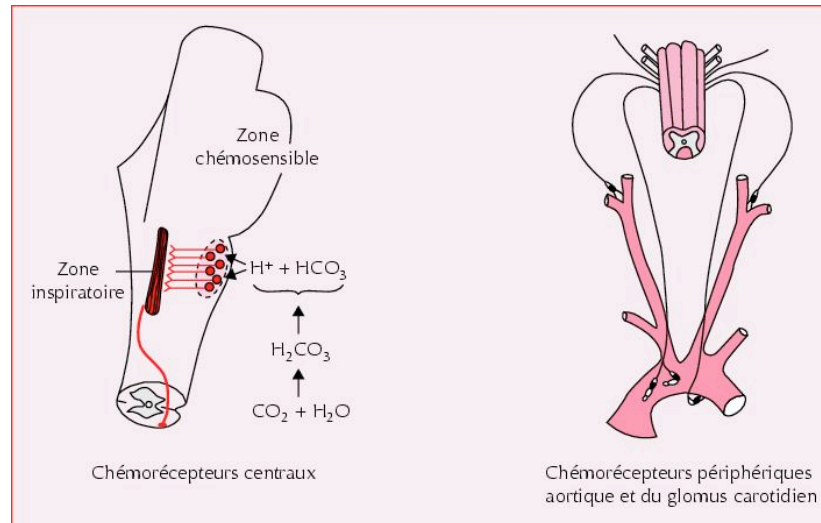


# Les volorecepteurs

- Situé
  - Au niveau des oreillettes
  - De la circulation pulmonaire
  - > On parle de récepteurs cardiopulmonaires :
- L'augmentation du retour veineux augmente la tension des oreillettes et les stimulent entraînant une vasodilatation
- L'inverse (diminution du retour veineux) entraîne une vasoconstriction

# Les chémorécepteurs

- Situés sur les carotides, l'aorte et au niveau du bulbe, ils sont sensibles à l'hypoxie (baisse de la concentration du sang en dioxygène  $O_2$ ), à l'hypercapnie (augmentation de la concentration sanguine en dioxyde de carbone  $CO_2$ ) et à l'acidose
- Dans ces différentes situations et en cas d'effondrement majeur de la pression artérielle, ils provoquent une vasoconstriction induisant une HTA (hypertension artérielle).





# Régulation humorale

- Stimulation des surrénales par le sympathique : sécrétions de catécholamines (adrénaline et noradrénaline) dans le sang.
- D'où des effets béta au niveau cardiaques et alpha au niveau des vaisseaux.
- Adrénaline effet  $\beta+$  > effet  $\alpha$
- Noradrénaline surtout  $\alpha$  (vasoconstricteurs)

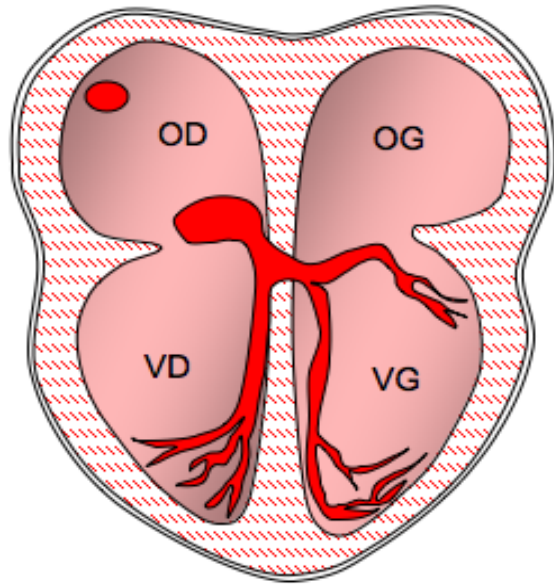
# Régulation du SNA

- Sympathique
  - ↑ FC, Force contraction et Vasoconstriction
- Parasympathique
  - ↓ FC et de la force de contraction

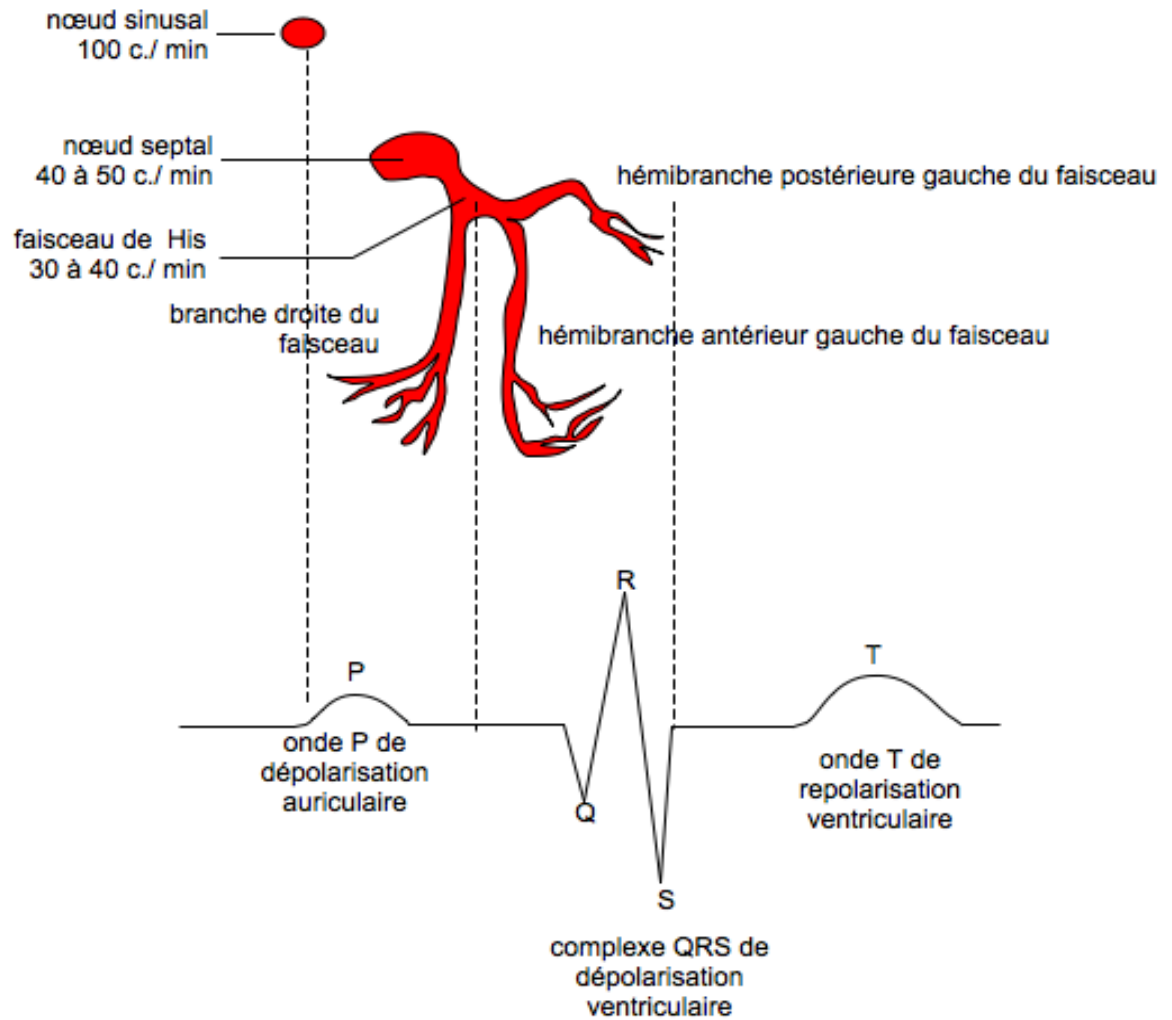
# ELECTROPHYSIOLOGIE

- Le **tissu cardionecteur** ou **tissu nodal** est un tissu incrusté dans le cœur, à l'origine de la contraction automatique du myocarde. L'automatisme cardiaque est la propriété que présente le cœur de se contracter rythmiquement en l'absence de toute stimulation qui pourrait lui parvenir d'autres organes

# ELECTROPHYSIOLOGIE






réseau de Purkinje



# Troubles du rythmes

- **Troubles du rythme** : toute anomalie, permanente ou intermittente, de la commande électrique du cœur (rythme non sinusal) : tachycardie (↑ fréquence cardiaque)
- **Trouble de la conduction** : toute anomalie sur les voies de la conduction de l'influx électrique du cœur : bradycardie (↓ fréquence cardiaque)
- Extrasystole : activité électrique entraînant une contraction cardiaque prématurée, à l'étage auriculaire ou ventriculaire)

# Conséquences

- diminution de la diastole d'où diminution de la perfusion coronaire
  -  consommation en O2 du cœur
  -  Remplissage du cœur et  du débit,
- Possible thrombose intracardiaque

# Quelques exemples

## Tachycardie sinusale

- C'est une accélération **NORMALE** de la fréquence cardiaque
  - Effort physique, fièvre, anxiété
  - Défaillance circulatoire



# Quelques exemples

## Fibrillation auriculaire

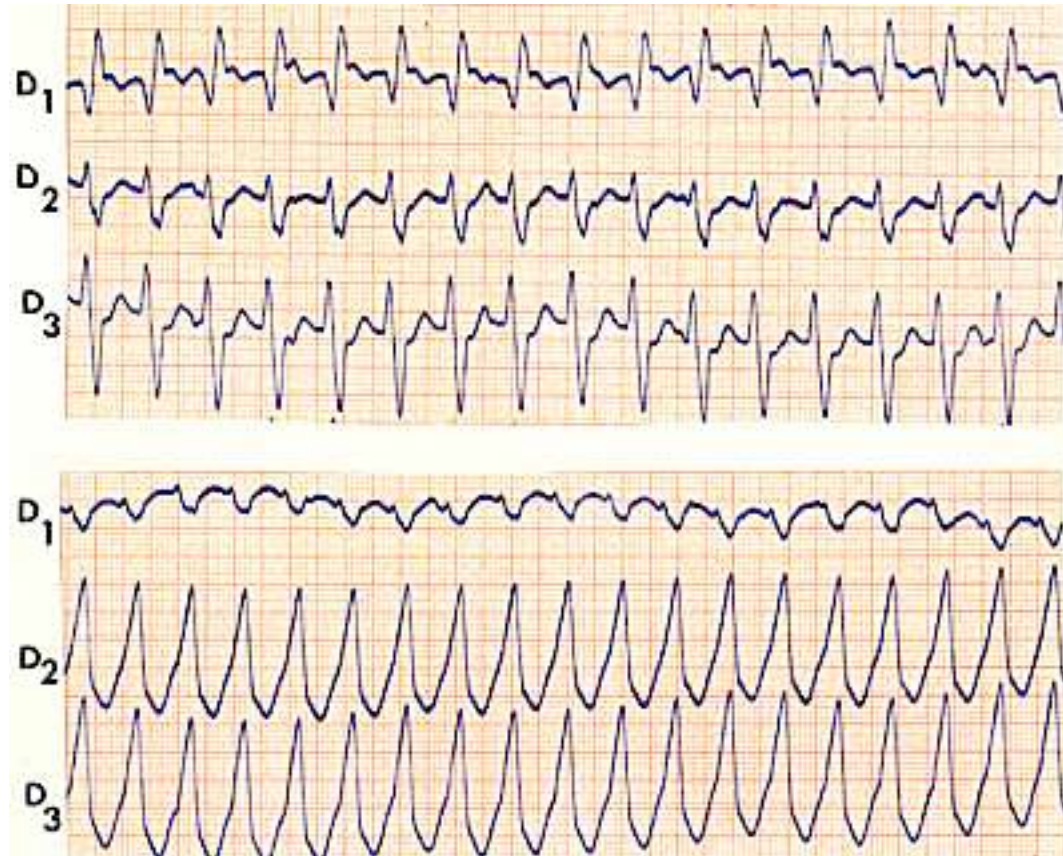
- Trouble du rythme le plus fréquent





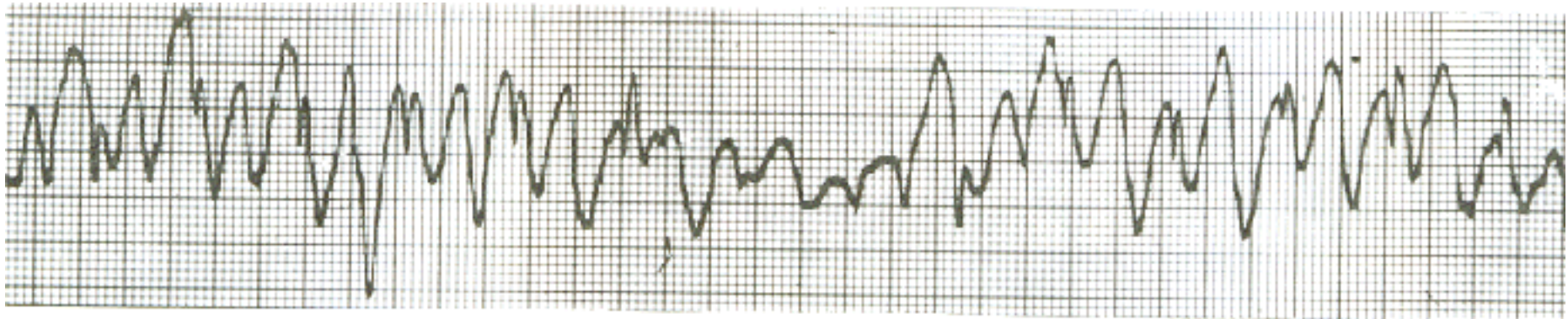
# Quelques exemples

## Tachycardie ventriculaire



# Quelques exemples

## Fibrillation ventriculaire



# Quelques exemples

## Asytolie

